

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-225836

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

B 2 3 Q 3/12

B 2 3 Q 3/12

A

B 2 3 B 29/034

B 2 3 B 29/034

Z

B 2 3 Q 17/00

B 2 3 Q 17/00

F

H 0 2 J 17/00

H 0 2 J 17/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-67171

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月14日

(71) 出願人 000102865

エヌティーエンジニアリング株式会社
愛知県高浜市芳川町3丁目3番地21

(71) 出願人 594056801

増田 幸男
千葉県市川市塩焼3-11-7

(72) 発明者 駒井 保宏

愛知県高浜市芳川町3丁目3番地21 エヌ
ティーエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 増田 幸男

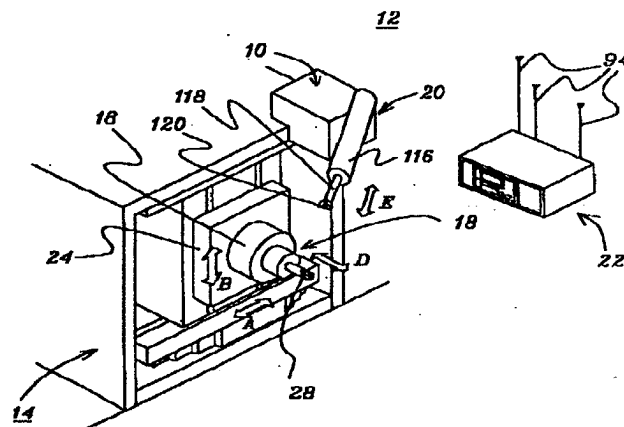
千葉県市川市塩焼3-11-7

(54) 【発明の名称】 作業機械の電力供給装置

(57) 【要約】

【課題】 ツールホルダ自体を有効に小型化するとともに、前記ツールホルダ内の駆動機構に外部から所望の電力を確実に供給することを可能にする。

【解決手段】 作業機械12は、工作機14と、前記工作機14のスピンドル16に着脱自在なツールホルダ18と、前記ツールホルダ18に電力を供給するための電力供給部20と、該ツールホルダ18との間で無線通信自在なコントローラ22とを備える。ツールホルダ18には、巻線コイル112が巻かれた第1の強磁性体114が設けられる一方、電力供給部20には、巻線コイル126が施された第2の強磁性体128が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 道具が回転されてスピンドルと一体的に回転可能なツールホルダと、前記ツールホルダに対し相対的に進退自在な電力供給部と、

を備え、

前記ツールホルダには、所定の作業を行うための駆動機構と、

前記駆動機構による作動状態を検出するための検出機構と、

が内蔵されるとともに、

前記電力供給部は、前記駆動機構および前記検出機構に電力を供給するために、前記ツールホルダと電磁結合を構成することを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項2】 請求項1記載の電力供給装置において、前記ツールホルダと無線通信を行うことにより、前記検出機構からの情報に基づいて前記駆動機構を制御可能なコントローラを備えることを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項3】 請求項1記載の電力供給装置において、前記ツールホルダは、巻線が施された第1の強磁性体を備え、

前記電力供給部は、前記第1の強磁性体と電磁結合を構成する巻線が施された第2の強磁性体を設けた結合ヘッドと、

前記結合ヘッドを前記ツールホルダに対して進退させる変位手段と、

を備えることを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項4】 請求項1記載の電力供給装置において、前記ツールホルダは、巻線が施された第1の強磁性体を備え、

前記電力供給部は、前記第1の強磁性体と電磁結合を構成する巻線が施された第2の強磁性体を設けるとともに、前記ツールホルダによる作業干渉範囲外に固定された結合ヘッドと、

を備え、

前記ツールホルダが装着されたスピンドルを、前記結合ヘッド側に移動させることを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項5】 請求項3または4記載の電力供給装置において、前記第2の強磁性体を前記第1の強磁性体に対して相対的に進退自在に弾発支持する弾性体を備えることを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項6】 請求項3または4記載の電力供給装置において、前記結合ヘッドは、前記第2の強磁性体を前記第1の強磁性体から隙間を有して配向自在に構成することを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【請求項7】 請求項1記載の電力供給装置において、前記ツールホルダは、前記道具の位置を前記スピンドルの径方向に位置調整可能な補正ヘッドを備え、

前記駆動機構は、前記補正ヘッドを駆動するためのモータを有するとともに、

前記検出機構は、前記補正ヘッドの調整状態を検出するためのセンサを有することを特徴とする作業機械の電力供給装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スピンドルに装着されるツールホルダに、外部から電力を供給するための作業機械の電力供給装置に関する。

【従来の技術】 通常、マシニングセンタ等において、自動工具交換機構（ATC）により種々の工具を自動的に交換する作業が行われている。この種の作業では、所謂、ATCシャंकを有するツールホルダが使用されており、このツールホルダをスピンドルに対して自動的に着脱する構成が一般的に採用されている。ところで、ツールホルダに取り付けられた道具の状況、例えば、バイトの加工状況を検出し、このバイトの位置調整を補正機構等で自動的に行いたいという要望がある。このため、ツールホルダに電気で動く補正機構を内蔵するとともに、前記補正機構に電気エネルギーを供給するための電池を前記ツールホルダ内に收容する必要がある。

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、補正機構等を駆動するために必要な電気エネルギーを得るためには、複数の電池を用いなければならず、電池收容スペースが拡大してしまう。ところが、このような電池收容スペースをツールホルダ内に確保しようとすると、このツールホルダ全体が相当に大型化してしまい、実際的な使用に適さない場合が多い。特に、ツールホルダを高速回転させようとすると、このツールホルダをできるだけ小型化しなければならず、ツールホルダ内に電池收容スペースを設けることができないという問題が指摘されている。本発明は、この種の問題を解決するものであり、ツールホルダ自体を有効に小型化することができるとともに、前記ツールホルダ内の駆動機構に外部から所望の電力を確実に供給することが可能な作業機械の電力供給装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】 前記の課題を解決するために、本発明は、ツールホルダと電力供給部とが相対的に近接移動して互いに電磁結合する。このため、ツールホルダに設けられた駆動機構および検出機構に外部から電力が供給され、この駆動機構の作用下に、例えば、補正ヘッドが調整される一方、前記検出機構を介して前記補正ヘッドの調整状態が検出される。これにより、ツールホルダ内に電池を收容する必要がなく、このツールホルダ自体を有効に小型化することができるとともに、電力供給部を介して外部から前記ツールホルダ側に所望の電力を確実に供給することが可能になる。また、ツールホルダと無線通信を行うコントローラを備え、検出機構からの情報に基づいて前記コントローラにより前記駆動機構が制御される。従って、ツールホルダの制御が確実

かつ高精度に遂行される。さらにまた、電力供給部が、ツールホルダに対して進退可能に構成され、あるいは前記ツールホルダが、固定された電力供給部に対して進退可能に構成されることにより、種々の設備仕様に容易に対応することができる。また、電力供給部を構成する結合ヘッドの第2の強磁性体が、ツールホルダの第1の強磁性体に対して相対的に弾発支持する弾性体を有している。このため、第1の強磁性体と第2の強磁性体とを確実に結合することが可能になる。なお、第1の強磁性体と第2の強磁性体とが隙間を有して配置されても、電磁結合を行うことができる。

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る電力供給装置10を組み込む作業機械12の全体斜視説明図である。この作業機械12は、工作機14と、前記工作機14のスピンドル16に着脱自在なツールホルダ18と、前記ツールホルダ18に電力を供給するための電力供給部20と、該ツールホルダ18との間で無線通信自在なコントローラ22とを備える。ツールホルダ18と電力供給部20とにより、電力供給装置10が構成される。スピンドル16は、図示しない回転駆動源に連結されて可動ベース24に回転可能に支持されるとともに、矢印A方向（水平方向）、矢印B方向（鉛直方向）および矢印D方向（軸方向）に移動自在である。図2に示すように、ツールホルダ18は、一端部にスピンドル16に嵌着されるシャンク部26を有し、他端部にバイト（道具）28が取着される。このツールホルダ18は、バイト28の位置をスピンドル16の径方向（矢印C方向）に位置調整可能な補正ヘッド30と、この補正ヘッド30を駆動するための駆動機構32と、前記補正ヘッド30の調整状態を検出するための検出機構34とを備える。駆動機構32は、ツールホルダ18に内蔵される正逆転可能なDCモータ36を有し、このDCモータ36の駆動軸に減速器38が連結される。この減速器38は、大きな減速比に設定されている。減速器38の出力軸40には、ドライブアダプタ42が連結され、このドライブアダプタ42の先端側に軸線方向

（矢印D方向）に延在して形成されたスリット44には、ピン46を介して円錐状テーパドライブシャフト48が軸方向に進退自在に係合する。テーパドライブシャフト48の外周面には、複数のローラ50が僅かな傾きを有しケーシング52を介して回転自在に配設されるとともに、前記ローラ50の外側には、パワーユニット54が設けられている。パワーユニット54は、内周側にテーパドライブシャフト48の外周面に対応するテーパ面56が形成される一方、その外周面は、軸方向に同一寸法（ストレート外周）に設定される。パワーユニット54は、両端側からそれぞれ一對のスリット（図示せず）が互いに近接して設けられており、テーパドライブシャフト48が回転される際、このテーパドライブシャフト48とローラ50とが回転しながら前後に移動することに

より、所定の範囲内で拡張可能である。パワーユニット54の外周には、ヘッドハウジング58が配設される。ヘッドハウジング58は、略筒状を有しており、その外周面にS字状のスリット60が形成される。ヘッドハウジング58は、上記のようにパワーユニット54が拡張する際に、直径外方向に押圧されてS字状のスリット60を介して矢印C1方向に変位する。検出機構34は、ヘッドハウジング58の矢印C方向の補正変位を検出する変位検出センサ62を備える。このセンサ62は、図3に示すように、磁気遮蔽体64内に配設される巻線コイル66を有し、この巻線コイル66が外装されるガイド部68に沿って測定コア70が進退自在である。測定コア70は、コンタクト部72に設けられるとともに、ガイド部68は、固定材73を介してパワーユニット54の一方の拡張半片にネジ止め固定される。センサ押圧部75が、コンタクト部72に対向してパワーユニット54の他方の拡張半片にネジ止め固定され、前記コンタクト部72と前記センサ押圧部75とは、常に押圧状態を維持してヘッドハウジング58と一体的に矢印C方向に移動する。コンタクト部72には、ペローズカプセル74の一端が固定され、このペローズカプセル74により巻線コイル66および磁気遮蔽体64が覆われている。ペローズカプセル74は、シール機能を有するものであり、この目的を達成し得るものであれば、他の部材、例えば、Oリングを有した筒、またはゴムカバー等を採用してもよい。センサ62の巻線コイル66は、発振変調器76に接続される。発振変調器76から送信機80にMHz帯の高周波が送られるとともに、この送信機80に接続されたアンテナ82が、ツールホルダ18の外周に合成繊維や樹脂材等からなる保護体84、86に囲繞されて装着される（図2参照）。図3に示すように、アンテナ82には、第1および第2受信機88、90が接続され、この第1および第2受信機88、90は、駆動機構32を構成するDCモータ36を制御するためのモータ駆動回路92に接続される。コントローラ22は、送信機80のアンテナ82より電磁波として送られるFM波をアンテナ94から受信する受信機96を備え、この受信機96が前記FM波を復調器98に供給する。復調器98にカウンタ部100が接続され、このカウンタ部100によりカウンタされた周波数が表示器102に表示されるとともに、補正ヘッド30の補正変位が測定される。アンテナ94には、第1および第2送信機104、106が接続され、この第1および第2送信機104、106は、第1および第2スイッチ108、110がONされると、ツールホルダ18側の第1および第2受信機88、90にDCモータ36を正転、逆転駆動させるための信号が送られる。図4に示すように、ツールホルダ18の外周部に設けられた電磁結合部111には、電磁結合用の巻線コイル112が設けられ、この巻線コイル112は、検波整流器115を介し

て安定化電源117に接続される(図3参照)。図4に示すように、電磁結合部111にビット113を介してフェライト等の第1の強磁性体114が直接埋め込まれており、この第1の強磁性体114に巻線コイル112が施されている。ツールホルダ18の電磁結合部111は、鉄、アルミニウム、銅または銀等の電気良伝導体で構成されている。図1に示すように、電力供給部20は、工作機14の隅角部に装着されたアクチュエータであるシリンダ(例えば、エアシリンダ)116を備える。このシリンダ116からツールホルダ18側に延在するロッド118は、図5中、矢印E方向に進退自在であり、このロッド118に結合ヘッド120が取着される。図4に示すように、結合ヘッド120の先端には、スプリング(弾性体)122を介して電力供給端124が進退自在に装着される。電力供給端124には、ツールホルダ18の第1の強磁性体114と電磁結合を構成する巻線コイル126が施された第2の強磁性体128が設けられる。この電力供給端124は、電磁結合部111と同様に、鉄、アルミニウム、銅または銀等の電気良伝導体で構成されている。このように構成される第1の実施形態に係る電力供給装置10を組み込む作業機械12の動作について、以下に説明する。ツールホルダ18は、スピンドル16に装着された状態で、工作機14の作用下に回転しながら矢印A方向、矢印B方向および矢印D方向に選択的に移動し、図示しないワークに所定の加工(例えば、穴加工)を施す。そして、加工穴の径が測定され、その加工穴径が公差内にない場合等には、バイト28の補正が行われる。すなわち、一連の加工が終了して次のワーク(図示せず)の加工に移行するまでの間、スピンドル16が所定の待機位置に移送されてツールホルダ18が準備状態に至る。次いで、電力供給部20を構成するシリンダ116が駆動され、ロッド118がツールホルダ18側に進出して結合ヘッド120が前記ツールホルダ18の外周面に係合する。その際、結合ヘッド120の先端には、電力供給端124がスプリング122を介して進退自在に設けられている。このため、結合ヘッド120をツールホルダ18に付き当てればよく、シリンダ116のストローク制御が一挙に簡素化するとともに、電力供給端124の第2の強磁性体128を、前記ツールホルダ18の第1の強磁性体114に対し確実に当接させることができる。そこで、電力供給部20側から高周波発振を行えば、第1および第2の強磁性体114、128が電磁結合して前記第1の強磁性体114側に電力が効率的に供給されるという利点がある。しかも、高周波を使用することにより、小さなスペースで所望の電気エネルギーを確実に送ることができる。上記電磁結合により、ツールホルダ18側に電力が供給されると、図3に示すように、センサ62が駆動される。センサ62では、ガイド部68がパワーユニット54の一方の拡張半片に固定されるとともに、センサ押

圧部75が前記パワーユニット54の他方の拡張半片に固定され、コンタクト部72と前記センサ押圧部75とが常に押圧状態を維持している。そして、ヘッドハウジング58が矢印C方向に移動すると、コンタクト部72およびセンサ押圧部75を介して測定コア70がガイド部64に沿って摺動する。このため、巻線コイル66の総合コンダクタンスが変化し、高周波(MHz)を得ることができる。この高周波は、送信機80からアンテナ82を介してコントローラ22のアンテナ94から受信機96に無線受信され、復調された後にカウントされてセンサ62の変位、すなわち、補正ヘッド30の変位が測定される。ここで、センサ62は、高周波発振を使用するため、低巻数でも変化率が大きくなる。従って、高精度化が容易に遂行され、センサ62自体を有効に小型化することができる。コントローラ22では、センサ62からの無線通信により補正ヘッド30の状態が検出されると、DCモータ36を正転または逆転させるべく、ツールホルダ18側に無線通信が行われる。すなわち、コントローラ22の第1スイッチ108がONされると、第1送信機104からアンテナ94を介してツールホルダ18のアンテナ82から第1受信機88に信号が送られ、モータ駆動回路92を介してDCモータ36が正転される。一方、コントローラ22の第2スイッチ110がONされると、第2送信機106および第2受信機90からモータ駆動回路92に逆転信号が送られ、DCモータ36が逆転される。DCモータ36の回転は、図2に示すように、減速機38により相当に減速される。これにより、比較的小型なDCモータ36を使用しても、大きな出力(トルク)を得ることができる。減速機38の出力軸40に接続されたドライブアダプタ42が回転すると、このドライブアダプタ42にスリット44およびピン46を介して係合するテーパドライブシャフト48が回転し、さらに前記テーパドライブシャフト48の外周面に摺接する複数のローラ50が回転する。従って、テーパドライブシャフト48および複数のローラ50が前後方向(矢印D方向)に転動し、パワーユニット54が所定の範囲内で拡張(矢印C方向)される。このパワーユニット54が、矢印C方向に拡張すると、上記のようにセンサ62が駆動されてコントローラ22にパワーユニット54の変位、すなわち、補正ヘッド30の変位が無線通信される。なお、補正ヘッド30の補正が終了した後、電力供給部20を構成するシリンダ116が駆動され、ロッド118がツールホルダ18から離脱する方向に移動する。このため、結合ヘッド120は、ツールホルダ18から離脱して所定の待機位置に配設される。この場合、第1の実施形態では、ツールホルダ18の電磁結合部111に対して電力供給部20を構成する結合ヘッド120が近接移動し、この電磁結合部111の第1の強磁性体114と電力供給端124の第2の強磁性体128とが電磁結合を構成する。このた

め、ツールホルダ18内に電池を収容する必要がなく、このツールホルダ自体18を一挙に小型化することができるとともに、電力供給部20から前記ツールホルダ18側に所望の電力を容易かつ確実に供給することが可能になる。特に、大きな電気エネルギーを必要とするDCモータ36に、外部から十分な電力を供給することができるという効果が得られる。さらに、ツールホルダ18とコントローラ22とが無線通信を行い、前記ツールホルダ18側の検出機構34を構成するセンサ62からの情報に基づいて、前記コントローラ22により駆動機構32を構成するDCモータ36が駆動制御される。従って、補正ヘッド30の補正作業が高精度かつ確実に遂行されるという利点がある。なお、ツールホルダ18の電磁結合部111と結合ヘッド120の電力供給端124とは、図6に示すように構成することもできる。すなわち、結合ヘッド120に電力供給端124が固定されており、ツールホルダ18と結合ヘッド120とは、当接部130、132で互いに位置決めして接合される。これにより、第1の強磁性体114と第2の強磁性体128とは、僅かな隙間を有して配置されて電磁結合する。図7は、本発明の第2の実施形態に係る電力供給装置140を組み込む作業機械142の全体説明図である。なお、第1の実施形態に係る電力供給装置10および作業機械12と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。作業機械142は、ツールホルダ18に電力を供給するための電力供給部144を備え、この電力供給部144は、前記ツールホルダ18による作業に干渉しないように、工作機14の隅角部に固定されている。ツールホルダ18の工具補正は、一連の加工が終了して次のワーク（図示せず）の加工に移行するまでの間に行われるものであり、前記ツールホルダ18がスピンドル16と一体的に電力供給部144側に移動して、この電力供給部144と電磁結合を構成する。これにより、第2の実施形態では、ツールホルダ18が固定された電力供給部144側に移動する以外、このツールホルダ18自体を有効に小型化できる等、第1の実施形態と同様の効果が得られることになる。なお、電力供給装置10、140を自動工具交換機構（ATC）と共に組み込むこともできる等、各作業機械12、142等の機能に応じて結合位置および方法を設定することが可能である。

【発明の効果】本発明に係る作業機械の電力供給装置では、ツールホルダと電力供給部とが相対的に近接移動し

て互いに電磁結合するため、前記ツールホルダに設けられた駆動機構および検出機構に外部から電力が供給され、この駆動機構の作用下に、例えば、補正ヘッドが調整される一方、前記検出機構を介して前記補正ヘッドの調整状態が検出される。これにより、ツールホルダ内に電池を収容する必要がなく、このツールホルダ自体を有効に小型化することができるとともに、電力供給部を介して外部から前記ツールホルダ側に所望の電力を確実に供給することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電力供給装置を組み込む作業機械の全体説明図である。

【図2】前記第1の実施形態に係る作業機械を構成するツールホルダの縦断側面図である。

【図3】検出機構を内蔵する前記ツールホルダおよびコントローラの回路構成図である。

【図4】前記電力供給装置の概略構成説明図である。

【図5】前記電力供給装置の動作を説明する正面図である。

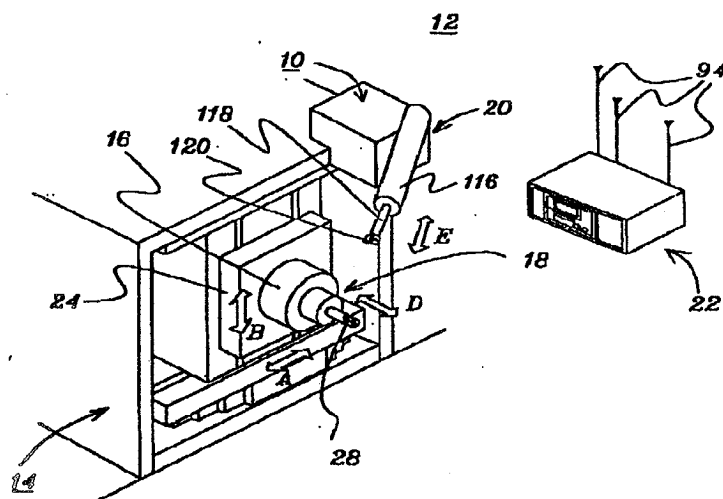
【図6】前記電力供給装置の別の構成を示す説明図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る電力供給装置を組み込む作業機械の全体説明図である。

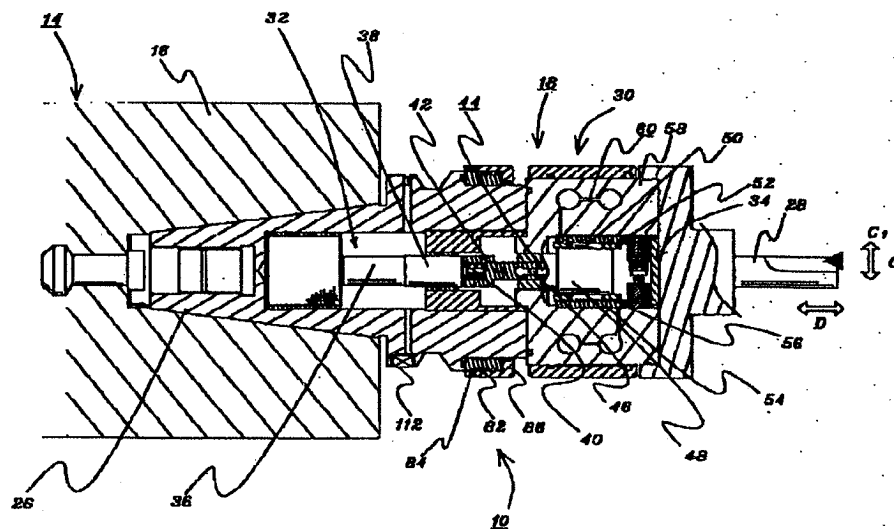
【符号の説明】

10、140…電力供給装置	12、142…作業機械
14…工作機	16…スピンドル
18…ツールホルダ	20、144…電力供給部
28…バイト	30…補正ヘッド
32…駆動機構	34…検出機構
36…DCモータ	48…テーブル
ライブシャフト	62…センサ
54…パワーユニット	80、104、106…送信機
66…巻線コイル	88、90、96…受信機
75…センサ押圧部	92…モータ駆動回路
111…電磁結合部	114、128…強磁性体

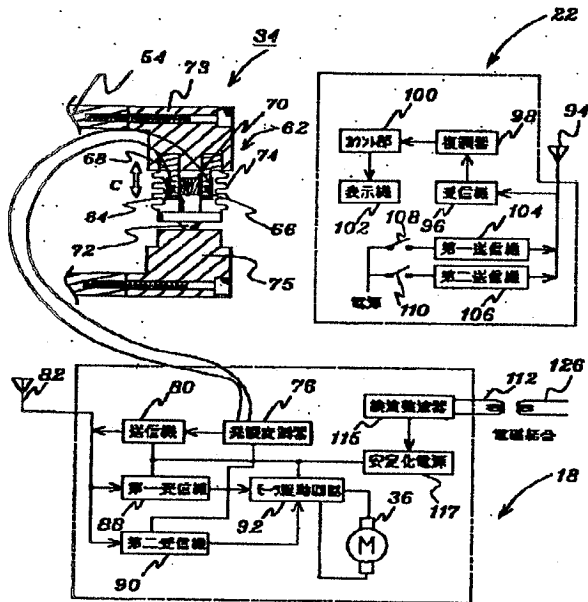
【図1】



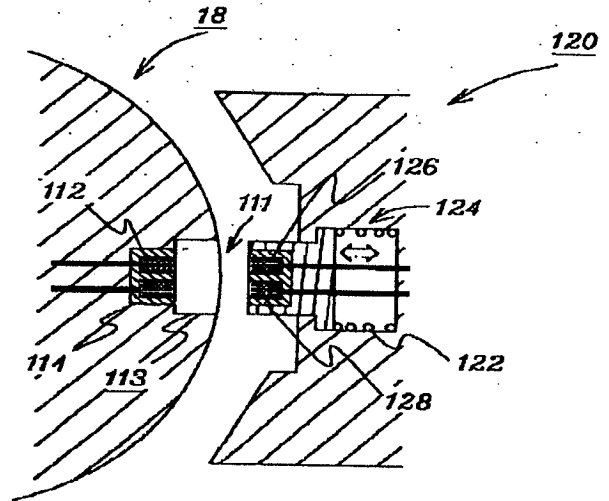
【図2】



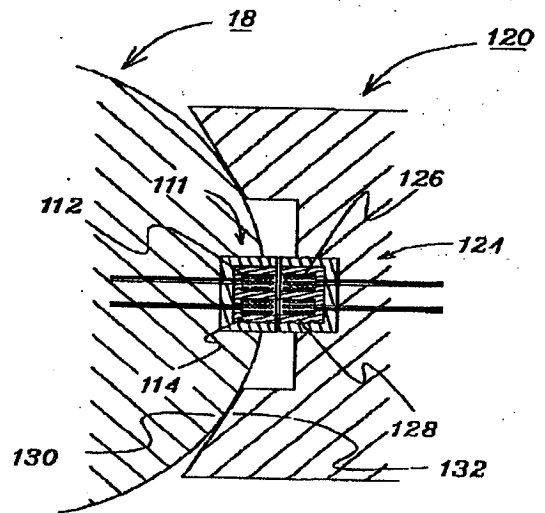
【図3】



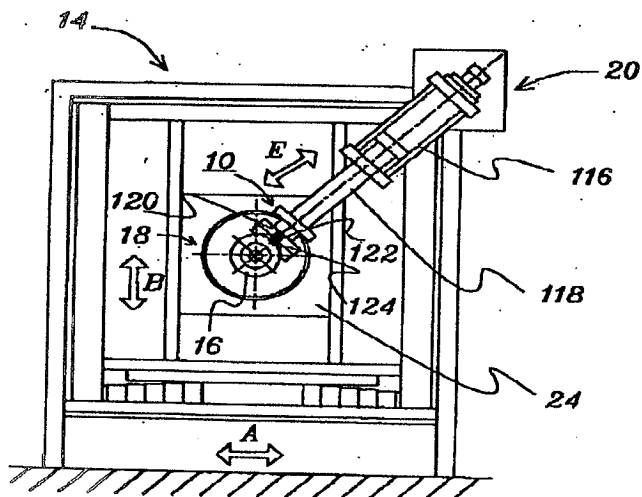
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

